

?T S2/5

2/5/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010668073 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-165027/199617

Related WPI Acc No: 1991-127617

XRPX Acc No: N96-138570

Spark-gap generation method for spark-plug - involves judging quality of spark space by comparing spark space detected after detachment of ground electrode press unit with set point

Patent Assignee: NIPPONDENSO CO LTD (NPDE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No  | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 8045645 | A    | 19960216 | JP 89198714 | A    | 19890731 | 199617 B |
|            |      |          | JP 95204380 | A    | 19890731 |          |

Priority Applications (No Type Date): JP 89198714 A 19890731; JP 95204380 A 19890731

Patent Details:

| Patent No  | Kind | Lan Pg | Main IPC    | Filing Notes                   |
|------------|------|--------|-------------|--------------------------------|
| JP 8045645 | A    | 6      | H01T-021/02 | Div ex application JP 89198714 |

Abstract (Basic): JP 8045645 A

The gap generation method involves pressing an external surface of a ground electrode of a spark plug (9) by a pair of ground electrode press units (13,14). The spark plug has a main electrode. A spark space (d) is detected from the video signal of an image pickup unit. Due to the pressing, the spark space of both the electrodes is compressed. The pressing of the ground electrode is continued till the space reaches the set point.

When the set point is reached, the pressing is stopped and the ground electrode press unit are detached from the ground electrode. After the detachment of the ground electrode press units, the spark space is detected and compared with the set point and quality of the spark space is judged.

ADVANTAGE - Reduces variation in spark gap. Prevents unnecessary deformation of main electrode and ground electrode of spark plug.

Dwg.1/5

Title Terms: SPARK; GAP; GENERATE; METHOD; SPARK; PLUG; JUDGEMENT; QUALITY; SPARK; SPACE; COMPARE; SPARK; SPACE; DETECT; AFTER; DETACH; GROUND; ELECTRODE; PRESS; UNIT; SET; POINT

Derwent Class: X22

International Patent Class (Main): H01T-021/02

International Patent Class (Additional): H01T-013/20; H01T-021/06

File Segment: EPI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2636814号

(45) 発行日 平成9年(1997) 7月30日

(24) 登録日 平成9年(1997) 4月25日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 弁内整理番号 | F I     | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------|--------|
| H 0 1 T                   | 21/02 |        | H 0 1 T | 21/02  |
|                           | 13/20 |        |         | 13/20  |
|                           | 21/06 |        |         | 21/06  |
|                           |       |        |         | E      |

請求項の数4(全 6 頁)

|            |                  |
|------------|------------------|
| (21) 出願番号  | 特願平7-204380      |
| (62) 分割の表示 | 特願平1-198714の分割   |
| (22) 出願日   | 平成1年(1989) 7月31日 |
| (65) 公開番号  | 特開平8-45645       |
| (43) 公開日   | 平成8年(1996) 2月16日 |

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| (73) 特許権者 | 000004260          |
|           | 株式会社デンソー           |
|           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地    |
| (72) 発明者  | 中谷 博               |
|           | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本 |
|           | 電装株式会社内            |
| (74) 代理人  | 弁理士 碓氷 裕彦          |

審査官 山田 正文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スパークプラグの火花間隙創成方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内側に中心電極と外側に接地電極とを持つスパークプラグを保持し、  
接地電極押圧手段により前記接地電極の外面を押圧することにより、前記両電極の間隔を圧縮し、  
圧縮された前記両電極の間隔を撮像することによって得られる映像信号を処理して得た前記両電極の対向面間の各間隔を示すデータから最小の間隔を示すデータを火花間隔として判断し、  
該火花間隔として判断した間隔が目標値に達するまで前記接地電極押圧手段により前記接地電極の押圧を実施し、前記目標値に達した場合に前記接地電極の押圧を停止させ、前記接地電極押圧手段を前記接地電極から離脱させ、前記接地電極押圧手段の前記離脱後に火花間隔を検出し、

2

該火花間隔と前記目標値とを比較して前記火花間隔の良否を判定し、

前記火花間隔と前記目標値とを比較して前記火花間隔の良否を判定した後、否と判定した場合には、前記接地電極押圧手段により、前記接地電極の押圧をすることによって、前記両電極の間隔を圧縮することを特徴とするスパークプラグの火花間隙創成方法。

【請求項2】 所定の火花間隔に対応して、前記接地電極押圧手段の押圧速度が変化することを特徴とする請求項1記載のスパークプラグの火花創成方法。

【請求項3】 所定の火花間隔以下になった場合、前記接地電極押圧手段の押圧速度が所定の火花間隔以上の時の押圧速度よりも遅くなることを特徴とする請求項2記載のスパークプラグの火花間隔創成方法。

【請求項4】 前記接地電極押圧手段が前記接地電極に

接触するまでよりも、前記接地電極押圧手段が前記接地電極に接触してからの方が、前記接地電極押圧手段の押圧速度が遅いことを特徴とする請求項1記載のスパークプラグの火花間隙創成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スパークプラグの火花間隙創成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のスパークプラグの火花間隙創成方法に用いる装置は、例えば図5に示すように、ホルダ6と基準板7とハンマー装置8とからなっていた。そしてホルダー6の凹部（図示せず）にスパークプラグ9を挿入し、スパークプラグ9の中心電極92と接地電極93との間に所定厚さの基準板7を挿入し、ハンマー装置8により接地電極93の上面93aに1～2回打撃を与えて、両電極間の火花間隙を創成した。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した従来のスパークプラグの火花間隙創成装置は、以下のような問題点を有している。まず第1に、中心電極92が貴金属である白金接点をもつタイプのスパークプラグが近年多用されつつあるが、白金接点が軟質であるために、ハンマーの打撃により白金接点が中心電極92本体に陥没したり又は白金接点に変形したりする場合があった。

【0004】第2に、創成される火花間隙はハンマー装置8による打撃前の間隙寸法、基準板7の厚さ、ハンマー装置8の打撃力に存在し、火花間隙のばらつきを減らすには、ハンマーの打撃力を増大させる必要があるが、その結果、上記白金接点や中心電極92自体の陥没、変形が問題化する。本発明はこのような問題に鑑みなされたものであり、両電極の不用な変形が少なく、火花間隙のばらつきも少ないスパークプラグの火花間隙創成方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願発明の請求項1の発明においては、スパークプラグの両電極の間隔を圧縮し、その間隔を撮像することによって得られる映像信号より火花間隔を検出し、この間隔が目標値に達するまで接地電極押圧手段により接地電極を押圧し、目標値に達した場合に接地電極の押圧を停止させ、接地電極押圧手段を接地電極から絵脱させ、接地電極押圧手段の離脱後に火花間隔を検出し、火花間隔と目標値とを比較して火花間隔の良否を判定した後、否と判定した場合には、接地電極押圧手段により、接地電極の押圧をすることによって、両電極の間隔を圧縮するスパークプラグの火花間隙創成方法とする。

【0006】

【作用および発明の効果】そして、このような方法を採

用することによって、請求項1によれば、スパークプラグの中心電極に設けられた貴金属接点の不希望な変形や陥没が生じず、放電特性のばらつきや不良をなくすることができるばかりでなく、検査の結果、否と判断した場合には、再度押圧を実行することができるので、製品の歩留りを改善することができる。

【0007】また、請求項3ないし4によれば、さらに作業能率を改善することができる。

【0008】

【実施例】本発明のスパークプラグの火花間隙創成方法に用いる装置の一実施例を、図1～図3により説明する。このスパークプラグの火花間隙創成装置は、スパークプラグ9を保持、押圧する電極間隔圧縮手段を構成する電極間隔圧縮装置1と、電極間隔圧縮装置1の側部に配設され投光装置2及びCCDカメラ3からなる間隔撮像手段と、CCDカメラ3から出力される映像信号を処理してスパークプラグ9の火花間隙を検出する火花間隙検出手段4と、電極間隔圧縮装置1を制御する電極押圧制御手段5とからなる。

【0009】スパークプラグ9は、短い円柱形状で、図3に一部を拡大して示すように、電極絶縁セラミック製に基部91と、基部91の一端中央から軸方向外側に突出する中心電極92と中心電極92の先端を覆うL字形の接地電極93とからなる。電極間隔圧縮装置1は、図1に示すように、図示しない基板上に水平に支持された支持プレート11と、支持プレート11の上面から垂直に立設された上端開口有底のホルダ12と、支持プレート11に固定された電動昇降装置13と、電動昇降装置13により駆動されてホルダ12の上方を昇降するヘッド14とからなる。電動昇降装置13とヘッド14とは本発明でいう接地電極押圧手段を構成する。

【0010】支持プレート11には、この支持プレートに上下方向に貫通するガイド孔をもつ一對の摺動ガイド筒11aが貫設されている。電動昇降装置13は、図1に示すように、減速装置付きのサーボモータ15をもつ。このサーボモータ15は、支持プレート11の下面から垂直に立設された複数の足部を介して支持プレート11に支持されている。また、サーボモータ15は支持プレート11に接近する垂直方向に伸びる出力軸16をもち、出力軸16には螺旋溝が設けられている。そして、出力軸16にはボールネジ17が螺合しており、ボールネジ17には水平方向に伸びる駆動プレート18が嵌着、固定されている。駆動プレート18の両端からは一對のシャフト19、19がガイド筒11a、11aを挿通して支持プレート11の上方に伸びている。シャフト19、19の先端には水平方向に伸びた昇降プレート20が固定されており、昇降プレート20の中央部の下面で前記ホルダ12と対向する部分に円柱形状で硬質金属製のヘッド14が装着されている。

【0011】投光装置2は、図2に示すように、ハログ

ンランプ装置 2 1 と、ハロゲンランプ装置 2 1 から伸びる光ファイバの導光ガイド 2 2 と、導光ガイド 2 2 の先端に近接して設けられた乳白色アクリル板製の光散乱板 2 3 とからなり、連続光をほぼ水平方向に投射している。CCDカメラ 3 は、図 2 に示すように、CCDエリアイメージセンサ（図示せず）を内蔵するTVカメラからなり、CCDカメラ 3 の光軸はほぼ導光ガイド 2 2 から投射される光の光軸と一致している。CCDカメラ 3 の撮像画面 S は、図 3 に示すように、スパークプラグ 9 の中心電極 9 2 と接地電極 9 3 との間の間隙 d を撮像している。

【0012】火花間隙検出手段 4 は、汎用の画像処理プロセッサを内蔵する画像処理装置からなり、CCDカメラ 3 から出力され映像信号を所定のアルゴリズムにしたがって処理して両電極 9 2、9 3 間の最小の間隔（すなわち、火花間隙） $D_{min}$  を抽出する。上記のようなアルゴリズム自体は良く知られているのでその説明を省略する。

【0013】電極押圧制御手段 5 は、マイコンで構成されており、火花間隙検出手段 4 から出力された火花間隙  $D_{min}$  が所定の目標値に達するまで電動昇降装置 1 3 を駆動して電極押圧部 1 4 により接地電極 9 を連続的に押圧し、所定の目標値に達した場合に電動昇降装置 1 3 の駆動を停止してヘッド 1 4 による接地電極 9 の押圧を停止させる制御装置からなる。

【0014】以下、このスパークプラグの火花間隙創成装置の動作を図 4 のフローチャートを参照して説明する。まず、人手若しくはハンドリング装置により、スパークプラグ 9 をホルダ 1 2 の凹部（図示せず）に上方から挿入する。ホルダ 1 2 の凹部はスパークプラグ 9 の六角面状の外側面の内の 2 面に当接してスパークプラグ 9 の姿勢を保持している。

【0015】起動ボタン（図示せず）を押すとルーチンが開始され、投光装置 2 が投光し、CCDカメラ 3 は両電極 9 2、9 3 近傍を撮像する。この実施例では、透過光撮像型式を採用しているので、両電極 9 2、9 3 は黒に、両電極 9 2、9 3 間の間隙 d は白に撮影される。そして、火花間隙検出手段 4 は、両電極 9 2、9 3 間の最小間隙（火花間隙） $D_{min}$  を抽出し、抽出された  $D_{min}$  が電極押圧制御手段 5 に入力される（S101）。

【0016】次に、 $D_{min}$  が予め電極押圧制御手段 5 に設定されている目標間隙値  $D_c$  より大きいかどうかを調べ（S102）、大きければ、 $D_{min}$  と  $D_c$  との差の絶対値が大きいかどうかを調べる（S103）。なお、目標間隙値  $D_c$  はスプリングバックを考慮して理想の火花間隙  $D_o$  よりも一定量だけ小さく設定されている。

【0017】そして、 $D_{min}$  と  $D_c$  との差の絶対値が大きい場合には上記絶対値以下の所定量  $\Delta D 1$  だけヘッド 1 4 を降下させ（S104）、小さい場合には上記絶

対値以下の所定量  $\Delta D 2$  だけヘッド 1 4 は降下させて（S105）、S101 にリターンする。なお、 $\Delta D 1$  は  $\Delta D 2$  の 3 倍程度に設定しておく。ルーチンを繰返す内に、 $D_{min}$  が目標間隙値  $D_c$  以下となれば、S106 に進んでヘッド 1 4 を停止し、その後、上昇されて、創成された火花間隙  $D_{min}$  の検査ルーチンに入る。

【0018】すなわち、創成された火花間隙  $D_{min}$  と理想の火花間隔  $D_o$  との差の絶対値が所定量より大きいかどうかを調べ（S107）、小さければ火花間隙正常として S110 にてインディケータ（図示せず）に良を表示してヘッド 1 4 を上昇してルーチンを終了する。大きければ、 $D_{min} > D_o$  かどうか調べ（S108）、 $D_{min} > D_o$  であれば S101 にリターンして再度、電極間隔の圧縮を実行する。 $D_{min}$  が  $D_o$  以下であれば、圧縮しすぎとしてインディケータ（図示せず）に不良を表示し（S109）、ヘッド 1 4 を上昇して（S111）、ルーチンを終了する。

【0019】以下、この実施例のスパークプラグの火花間隙創成装置の利点について説明する。

（a）この実施例では、 $D_{min}$  と  $D_c$  との差の絶対値が大きい場合には大きくヘッド 1 4 を降下させ、小さい場合には小さくヘッド 1 4 を降下させているので、作業能率を向上できる利点がある。

【0020】なお、 $D_{min}$  と  $D_c$  との差の絶対値の大きさに比例して降下速度若しくは降下量を決定することも当然可能である。また、ヘッド 1 4 と接地電極 9 3 との間の間隙を上記に述べたと同様の方法で検出し、ヘッド 1 4 と接地電極 9 3 とが接触するまではヘッド 1 4 を高速で降下させ、接触した後はより定則で降下させて丁寧に接地電極 9 3 を押圧することもできる。このようにすれば作業能率が改善される。

【0021】（b）この実施例では、火花間隙創成に用いる CCDカメラ 3 を用いて創成作業後に火花間隙の検査を実行することができ、更には、検査の結果、火花間隙の過大が判明した場合には再度押圧を実行し得るので、製品歩留りを改善することができる。

（c）光学的に電極間隔を検出しているので、最小の電極間隔すなわち火花間隙を容易に検出することができ、そして検出した火花間隙により電極間隔の圧縮を高精度に制御することができる。

【0022】更に、本発明の火花間隙創成装置によれば、以下の作用効果も奏することができる。

（d）火花間隙検出手段の画像処理により得た両電極間の対向面間の最小間隔を火花間隙としているので、両電極間の対向面（放電面）に非接触に火花間隙を検出することができ、火花間隙創成作業中に両電極間に対向面（放電面）を荒らしたり、火花間隙を狂わせたりすることがない。

【0023】（e）押圧停止後に接地電極押圧部を接地電極から離脱させ、その後で火花間隙検出手段から入力

される火花間隙の良否を検査するので、装置構成の追加及び作業時間の追加をほとんど要することなく、創成した火花間隙の検査を実施でき、極めて信頼性が高い火花間隙創成装置を実現できる。

(f) 押圧前に、前もって現在の最小間隔を検出でき、この後、どれくらいの寸法だけ押圧すればよいか知ることができ、作業能率に優れる。

【0024】なお、上記実施例では、電極間隔圧縮装置1は1個のホルダ12をもつ形式であるが、場合によっては、複数のホルダを配設して同時に複数のスパークプラグを押圧することもできる。その他、ヘッド14と昇降プレート20との間にスプリングを配設して、ヘッド14の押圧力が過大化しないように調整してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明のスパークプラグの火花管家器創成方法に用いる装置の一実施例を示す模式正面図であ

る。

【図2】図2は図1の装置の一部模式断面図である。

【図3】図3はスパークプラグ9の両電極近傍を示す模式正面図である。

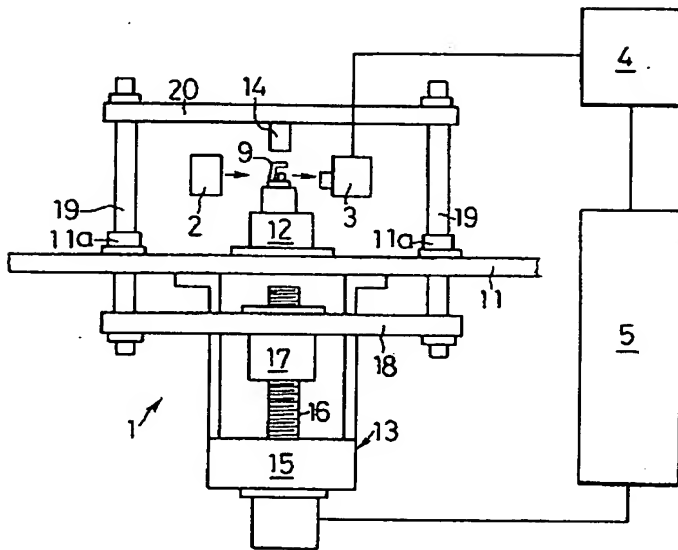
【図4】図4は図1の電極押圧制御手段5の動作を示すフローチャートである。

【図5】図5は従来のスパークプラグの火花間隙創成装置の一部正面図である。

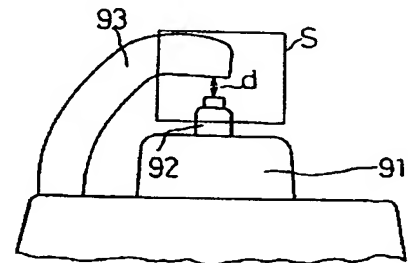
#### 【符号の説明】

- 1 電極間隔圧縮装置
- 2 投光装置
- 4 火花間隙検出手段
- 5 電極押圧制御手段
- 9 スパークプラグ
- 12 ホルダ
- 13、14 接地電極押圧手段

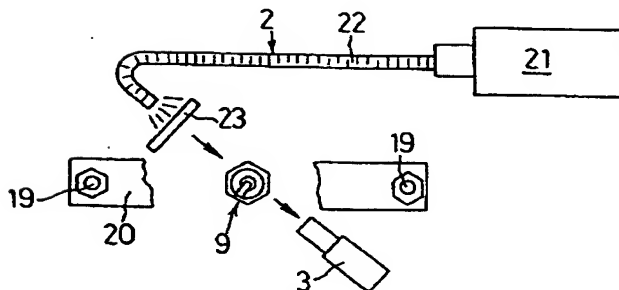
【図1】



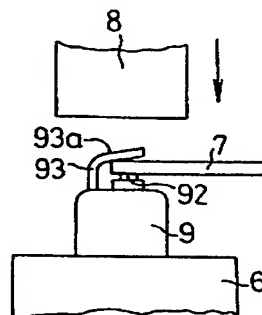
【図3】



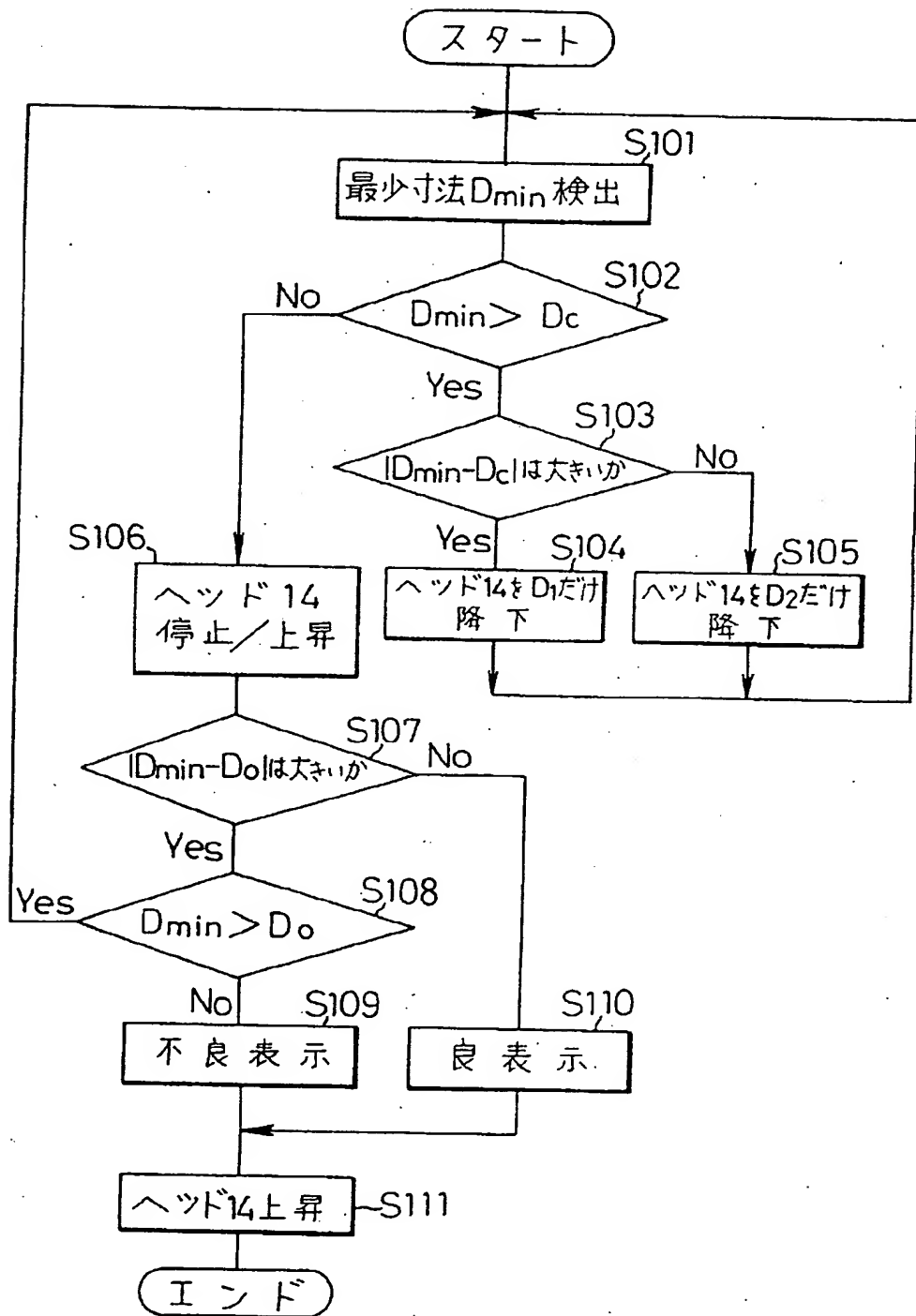
【図2】



【図5】



【図 4】



## フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 昭51-96936 (J P, A)  
特開 昭63-154263 (J P, A)  
特開 昭54-20247 (J P, A)  
特公 平6-58820 (J P, B 2)  
特公 昭59-952 (J P, B 2)  
溶接学会論文集VOL. 3 NO. 4  
NOV. 1985 (昭60. 11. 5) 大嶋、  
鷺見、窪田、北原、P. 55-62  
社団法人日本品質管理学会第29回 (中  
部支部第7回) シンポジウム発表要旨  
集、(昭63-6-21) 伊藤、P. 12-16